

Helsinki 04.11.2004

PCT/FI2004/000637

E T U O I K E U S T O D I S T U S  
P R I O R I T Y D O C U M E N T

RECD 12 NOV 2004

WIPO

PCT

Haltija  
Holder

Metso Paper, Inc.  
Helsinki

Hyödyllisyysmalli nro  
Utility model no

6176

Rekisteröintipäivä  
Date of grant

25.03.2004

Hyödyllisyysmallihakemus nro  
Utility model application no

U20030402

Tekemispäivä  
Filing date

28.10.2003

Kansainvälinen luokka  
International class

D21H 23/50

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Spraypäälystysyksikkö"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, suojavaatimuksesta ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of description, claim and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.



Jaostopäällikkö

Satu Seppälä

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 15 €  
Fee 15 €

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoriteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

## **Spraypäälystysyksikkö**

Tämän keksinnön kohteena on suojavaatimuksen 1 johdannon mukainen spraypäälystysyksikkö liikkumaan sovitettuun paperi- tai kartonkirainan käsittelyiseksi käsittelevielle. Tämäntyyppinen spraypäälystysyksikkö käsittää applikointikammion, jonka läpi käsiteltävä raina on sovitettu kulkemaan ja ainakin yhden suutinrivin, joka käsittää ainakin yhden suuttimen käsitellyaineen suihkuttamiseksi rainan pinnalle applikointikammiossa.

10 Paperin ja kartongin päälystykseen käytetään nykyisin useita erilaisia menetelmiä. Jokaisella päälystysmenetelmällä on omat erityispiirteensä, jotka vaikuttavat lopputuotteen laatuun ja valmistusprosessiin. Valmistusteknisesti päälystysmenetelmä valitaan muun muassa tarvittavan tuotantonopeuden ja rainan lujuuden mukaan. Lopputuotteen laatutekijät määrätyvät tuotteen käyttötarkoituksen mukaan eli käytännössä sen mukaan, millaiselle painomenetelmälle tuote on tarkoitettu ja kuinka hyvä lopullisesta painetusta pinnasta on tarkoitus valmistaa. Yleisesti hyväan painettavuuteen pääsemiseksi tarvitaan sopivan sileän ja tasainen pinta joka on erittäin valkoinen. Näihin ominaisuuksiin päästään käyttämällä riittävä määrä päälystekerroksia ja kalanteroimalla valmistettavaa rainaa valmistuksen eri vaiheissa. Luonnollisestikin käsitellyvaiheiden lisääminen nostaa valmistettavan tuotteen hintaa, joten valmistusmenetelmän valinnan määrävätkin ensisijaisesti lopputuotteen halutut ominaisuudet. Kun lopputuotteen kannalta oikea prosessi on valittu, valitaan ne käsitellymenetelmät, joilla saadaan tuotannollisesti ja lopputuotteen laadun kannalta paras tulos.

15 20 25 30 Yksi lupaava päälystysmenetelmä on spraypäälystys, jossa paperin tai kartongin pintaan suihkutetaan korkeapainesuuttimilla päälysteseosta tai muuta käsitellyainetta. Tässä menetelmässä käsitellyaine paineistetaan korkeaan paineeseen ja suihkutetaan pienestä suutinaukosta suurella nopeudella rainalle. Menetelmän etuna on se, että se rasittaa varsin vähän rainaa, minkä ansiosta spraypäälystyslaitteiden ajettavuus on hyvä. Täysin kosketuksettomana toteutettu pintakäsittely on nykyisin käytettäviin terä- tai filminsiirtopäälystykseen verrattuna hellävaraisempi ja vähäisempi ratarasitus

mahdollistaa teräpäälystykseen verrattuna noin 5% tuotantohyötysuhteen kasvun. Toisaalta rata voidaan valmista heikommasta massasta, mistä on erityisesti hyötyä kierrätykskuitua käytettäessä.

5 Kosketuksellista päälystystä, kuten teräpäälystyystä, käytettäessä rainan pinnan ja päälystemäärä rajoittavan elimen väliin jää rako, joka määräät päälystepaksuuden. Muun muassa tästä syystä saavutettu päälystemäärä on sidoksissa pohjapaperin laatuvaltuuteen, muun muassa profiilivaihteluihin ja karheusvaihteluihin. Spraypäälystyksessä laitteisto tuottaa rainalle aina tietyn päälystekerroksen pohjaparin laatuvaltuistista huolimatta. Lisäksi spraypäälystys voidaan tehdä aikaisempaa kosteammalle ja siten heikommalle rainalle. Spraypäälystyystä on kuvattu mm. julkaisussa EP 856 084.

10 Koska spraypäälystyksessä päälysteseos, pintaliima tai muu käsittelyaine levitetään rainalle pisarasuuhkuna, joka lentää vapaassa tilassa suuttimen kärjen ja käsittelyvän rainan välisen matkan, käytännön päälystystapahtumassa tulee ongelaksi päälystesumun leväminen ympäröivään ilmaan. Niinpä spraysuuttimet on sijoitettava koteloon. Käsittelyainesumu tiivistyy kotelon applikointikammion pinnoille, joilta se on kerättävä ja suurten tiivistyneiden pisaroiden pääsy rainalle on estettävä. Tiivistynyttä käsittelyainetta ei myöskään saa päästää spraysuuhkuun. Applikointikammion pintoja 15 jäähdytetään applikointikammiossa vallitsevan tilan kastepisteen alapuolella olevaan lämpötilaan. Tällöin jäähdytetylle pinnoille tiivistyy sumusta käsittelyainetta, joka virtaa alas paino pintoja pitkin. Virtaava nestefilmi kerää sumua ja estää käsittelyaineen kuivumisen tai jähmettymisen kiinteäksi aineeksi levyn pinnalle. Kastepiste on sitä korkeampi, mitä kosteampaa applikointikammiossa oleva ilma on. Kastepisteen nos- 20 tamiseksi on kehitetty ratkaisuja, jossa applikointikammioon puhalletaan kosteaa kostutettua ilmaa tai höyryä.

25 Ratkaisuissa, joissa applikointikammioon puhalletaan kosteaa ilmaa, on päälystysyksikkö varustettava ilmankostuttimella, mikä nostaa laitteiston hintaa. Ilmasuuttimeen myös muodostuu päälysteseospisaroita, joita saattaa tippua rainan pinnalle. Lisäksi ilman puhallus nostaa applikointikammiossa vallitsevaa painetta, jolloin päälysteseos-

sumua saattaa vuotaa konesaliin.

Mikäli applikointikammioon puhalletaan höyryä, on laitteisto varustettava höyrynhinnimellä, mikä lisää päälystysyksikön laitteisto- ja käytökustannuksia. Lisäksi höyry lisää applikointikammion lämpökuormaa, joka puolestaan nostaa applikointikammion pintojen lämpötilaa ja siten vähentää päälysteseossumun kondensoitumista pinnoille.

5

Tämän keksinnön tarkoituksesta on saada aikaan uudenlainen ratkaisu, jonka avulla päälysteseossumun kondensoitumista spraypäälystysyksikön applikointikammion 10 pinnoille voidaan parantaa.

Keksintö perustuu siihen, että applikointikammiossa olevan ilman kosteuspitoisuutta lisätään suihkuttamalla applikointikammioon hienojakoista vesisumua. Vesisumua suihkutetaan suihkutuselimillä, kuten suuttimella tai suuttimilla, jotka on edullisesti 15 sovitettu rainan tuloaukon läheisyyteen. Keksinnön yhdessä edullisessa sovellusmuodossa suihkutettava vesisumun keskimääräinen pisarakoko on korkeintaan 150 µm, edullisesti korkeintaan 50 µm.

Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle spraypäälystysyksikölle on tunnusomaista se, mikä on esitetty suojavaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

20

Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja.

Vesisumu ei lisää applikointikammion pintojen lämpötilaa, kuten höyryn puhaltaminen 25 applikointikammioon. Vesisuihkuksen käyttö- ja laitekustannukset ovat alhaisemmat verrattuna kostea ilman tai höyryn puhaltamiseen. Lisäksi hienojakoinen vesisumu kostuttaa applikointikammion ilman tehokkaasti, jolloin kosteutta kondensoituu helpommin pinnoille. Lisäksi rainalle muodostuu ennen päälysteseossumun suihkutusta erittäin ohut vesikerros, joka nostaa pinnan pintaenergiaa, mikä puolestaan helpottaa 30 yhtenäisen nestefilmin muodostumista rainan pinnalle päälysteseosta applikoitaessa.

Keksintöä kuvataan seuraavassa tarkemmin oheisen piirustuksen avulla, joka esittää periaatteellisena poikkileikkauskuvantona yhtä keksinnön mukaista spraypäälystysk-sikköä.

5 Spaypäälystysyksikön 1 applikointilaitteet on sijoitettu kotelon 2 sisään, joka sulkee yksikön osat ympäristöstä P1. Kotelossa 2 on kolme toisiinsa yhteydessä olevaa tilaa: applikointikammio P2, imukammio P3 ja palkkikammio P4. Raina 3 on sovitettu kulkeaan kotelon 2 läpi pystysuorassa. Tässä asennossa voidaan helpoimmin estää sumun tiivistyminen pisaroiksi vapaassa ilmatilassa ja kerätä applikointikammiossa P2 10 oleva sumu ja sen seinämille tiivistynyt käsittelyaine siten, että nestemäisessä muodos- sa tai suurina tiivistyneinä pisaroina olevaa ainetta ei pääse rainalle 3.

Päälystettävä raina 3 viedään applikointikammioon P2 sisäänmenoaukosta 4, minkä jälkeen rainan 3 pinnalle applikoidaan päälysteseosta spraysuuttimilla 6. Applikoinnin 15 jälkeen raina 3 tuodaan applikointikammiossa P2 ulos ulostuloaukon 5 kautta.

Applikointikammiota P2 rajaavat pääosin valumalevyt 7, joiden välistä raina on sovitettu kulkeaan. Sivulta applikointikammio P2 on suljettu sivulevyillä (ei esitetty), jotka käsittävät imukanavat rainan ohi menevän päälysteen poistamiseksi. Valumalevyjen 7 rainaan nähdien vastakkaisilla puolilla on väliseinät 8, joiden taakse palkki-kammioon P4 on sijoitettu suutinpalkit 9. Suutinpalkkeihin 9 on kiinnitetty spraysuuttimet 6, jotka ulottuvat väliseinien 8 aukkojen läpi ainakin valumalevyn 7 tasoon ja edullisesti sen läpi applikointikammion P2 puolelle. Koteloon 2 on sijoitettu ainakin yksi rainan leveyssuuntainen suutinrivi, joka käsittää ainakin yhden suuttimen 6. Suuttimia 6 voi olla rainan 3 toisella puolella tai molemmen puolin rainaa 3. Piirustuksen 25 suoritusmuodossa applikointiyksikössä on kaksi päälekkäistä suutinpalkkia 9 ja suutinriviä molemmen puolin rainaa 3.

Päälysteseoksen tai muun käsittelyaineen applikointi tapahtuu syöttämällä korkealla, 3.0 tyypillisesti noin 30 - 180 barin, paineella päälysteseosta suutimiin 6. Kun päälysteseos tulee ulos suuttimen 6 kärjessä olevasta pienestä, noin 0.25 – 0.4 mm hal-

kaisijaltaan olevasta suuaukosta, se saa noin 100 m/s nopeuden, pisaroituu ja leviää suutinraon muodon määräämäksi viuhkaksi. Päälystesumu iskeytyy suuttimen 6 edessä, välimatkan päässä suuttimen 6 kärjestä kulkevan rainan 3 pintaan. Tyypillisesti spraypäälystysyksikössä 1 on rainan 3 kulkusuunnassa ainakin yksi suutinrivi. Suutinriviissä olevat suuttimet on sovitettu rainan 3 leveyssuunnassa tyypillisesti 20-200 mm etäisyydelle toisistaan. Poikittaissuunnassa vierekkäisten suuttimien 6 osuma-alueet voivat olla erilliset tai mennä osittain päällekkäin. Suuttimen 6 kärjen etäisyyys rainasta 3 on tyypillisesti 10-200 mm. Kahta tai useampaa suutinriviä käytettäessä rivien ruiskutusjärjestystä voidaan vuorotella esimerkiksi pesun tai huollon takia, kuten tehdään piirustusten esittämässä sovellusmuodoissa, joissa päälysteseosta applikoidaan ainoastaan yhdestä suutinrivistä samalla, kun toista suutinriviä pestään palkkikammiossa P4.

Valumalevyn 7 ja väliseinän 8 väliin muodostuu imukammio P3, jonka paine pidetään pienempänä kuin applikointikammion P2 ja palkkikammion P4 paine. Imukammion 15 P3 yläosassa on yksi tai useampia suuttimia 10 imukammioon P3 ja sen alaosassa olevaan imukanavaan 11 mahdollisesti kerääntyvien kertymien poistamiseen käytettävän aineen ruiskuttamiseksi.

Raina 3 pyrkii kuljettamaan mukanaan käsittelyainesumua ja ilmaa. Päälystesumu ei 20 saa päästää ulos applikointikammiosta P2. Rainan 3 ulostulopuolen sulkee ulostuloaukon 5 molemmin puolin sijoitetut kaasuveitset 12, joka ovat yhteydessä ylipaineenkamioihin 13. Kaasuveitsien 12 suutinraoista ulospuhallettava kaasu, tavallisesti ilma, estää päälysteseossumun levämisen ympäristöön. Ylipaineenkamioihin 13 muodostetaan tarvittava paine puhaltimella tai pumpulla, ja ylipaine on tyypillisesti 100 - 6000 25 Pa ympäristön P1 paineeseen nähden.

Spraypäälystysyksikkö 1 on jaettu ympäristön P1 paineesta erotettuihin ainakin kahteen ja edullisesti kolmeen kammioon P2, P3 ja P4. Applikointikammion P2 paineen on oltava pienempi kuin ympäristön P1 paineen ja suurempi kuin imukammion P3 paineen, jotta käsittelyaineen virtaus ympäristöön saadaan estettyä ja samalla voidaan 30 kerätä applikointikammioon kertynyt sumu ja tiivistyneet juoksevat aineet. Palkki-

kammion P4 paineen on edullista olla korkeampi kuin imukammion P3 paineen, jotta käsittelyainesumun pääsy laitteen sisälle estetään. Valumalevyn 7 suutinrivien yläpuoliset osat on jäähdytetty applikointikammiossa vallitsevan tilan kastepisteen alapuolella olevana lämpötilaan. Tällöin jäähdytetylle pinnoille tiivistyy sumusta käsittelyainetta, joka virtaa alas päin levyä pitkin. Virtaava nestefilmi kerää sumua ja estää käsittelyaineen kuivumisen tai jähmettymisen kiinteäksi aineeksi levyn pinnalle.

Rainan 3 kummallakin puolella olevan valumalevyn 7 yläreunaan on kiinnitetty yksi tai useampi suutin 15, joista puhalletaan hienojakoista vesisumua kohti applikointikammion P2 sisäosaa. Suuttimista 15 suihkutettava vesisuihku hajotetaan korkeintaan 150  $\mu\text{m}$ :n, edullisesti korkeintaan 50  $\mu\text{m}$ :n keskimääräiseen pisarakokoon. Suuttimissa 15 on elimet vesisuihkuun hajottamiseksi haluttuun keskimääräiseen pisarakokoon. Käytännössä vesisuihkuun hajottaminen tapahtuu siten, että vettä syötetään esimerkiksi pumpulla riittävän korkealla paineella suuttimeen 15. Suuttimen 15 olevan suuaukon läpimitta on pieni, jolloin vesisuihku hajoaa pieniksi pisaroiksi suuaukon läpi kulkiesaan. Haluttu keskimääräinen pisarakoko saavutetaan, kun suuttimeen 15 syötettävän veden paine on 20-70 bar ja suuttimen 15 suuaukon läpimitta on 0.05-0.2 mm.

Applikointikammioon P2 suuttimista 15 suihkutettava vesimäärä on edullisesti niin suuri, että applikointikammiossa olevan ilman kosteuspitoisuus nousee niin suureksi, että sen kastepistelämpötila on korkeampi kuin ilman kanssa kosketuksiin joutuvien pintojen lämpötila. Tällöin applikointikammion P2 ilmassa olevaa kosteutta tiivistyy tehokkaasti applikointikammion pinnoille. Tyypillisesti riittävä kosteuspitoisuus saavutetaan, kun applikointikammioon suihkutettavan veden määrä on 5-10 g applikointikammioon P2 tulevaa ilmakuutiometriä kohti.

Tyypillisesti suuttimia 15 on sijoitettu rainan 3 sisäänmenoaukon 4 läheisyyteen siten, että rainan 3 molemilla puolilla on useita rainan 3 leveyssuunnassa vierekkäin sovitettuja suuttimia 15. Mikäli rainan 3 molemmille pinnoille applikoidaan käsittelyainetta, vesisumua suihkutetaan applikointikammioon P2 rainan 3 molemmissa puolilla. Mikäli käsittelyainetta applikoidaan ainoastaan rainan 3 toiselle puolelle, voidaan ve-

sisumua suihkuttaa applikointikammioon P2 ainoastaan rainan 3 käsiteltävällä puolella olevista suuttimista. Tyypillisesti vierekkäisten suuttimien 15 välinen etäisyys on noin 120 mm ja yhdestä suutimesta 15 suihkutettava vesimäärä 2-4 l/h.

## Suojavaatimukset:

1. Spraypäälystysyksikkö (1) liikkumaan sovitetun paperi- tai kartonkirainan (3) käsittelemiseksi käsitellyyaineella, joka spraypäälystysyksikkö käsitteää

5

- applikointikammion (P2), jonka läpi käsiteltävä raina (3) on sovitettu kulkemaan, jossa applikointikammiossa (P2) on sisäänmenoaukko (4) rainan (3) johtamiseksi applikointikammioon (2) ja ulostuloaukko (5) rainan johtamiseksi applikointikammiosta (2) ulos, ja

10

- ainakin yhden suutinriven, joka käsitteää ainakin yhden suuttimen (6) käsitellyyaineen suihkuttamiseksi applikointikammiossa (P2) olevan rainan (3) pinnalle,

15 tunnettu

- suihkutuselimistä (15) vesisumun suihkuttamiseksi applikointikammioon (P2).

20 2. Suojavaatimuksen 1 mukainen spraypäälystysyksikkö, **tunnettu** siitä, että suihkutuselimet (15) on varustettu elimillä vesisumun hajottamiseksi korkeintaan 150  $\mu\text{m}$ :n, edullisesti korkeintaan 50  $\mu\text{m}$ :n keskimääräiseen pisarakokoon.

25 3. Suojavaatimuksen 1 tai 2 mukainen spraypäälystysyksikkö, **tunnettu** siitä, että suihkutuselimiä (15) on sovitettu sisäänmenoaukon (4) läheisyyteen ainakin rainan (3) toiselle puolelle.

30 4. Suojavaatimuksen 3 mukainen spraypäälystysyksikkö, **tunnettu** siitä, että suihkutuselimiä (15) on sovitettu sisäänmenoaukon (4) läheisyyteen rainan (3) molemmille puolille.

5. Jonkin edellä olevan suojavaatimuksen mukainen spraypäälystysyksikkö, tunnettu siitä, että suihkutuselimet käsittävät rainan leveyssuunnassa vierekkäin sovitettuja suuttimia.

